

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2002 (27.12.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/103137 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: E04G 23/02,
21/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06572

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2002 (14.06.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 29 216.3 19. Juni 2001 (19.06.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): LEONHARDT, ANDRÄ UND PARTNER
[DE/DE]; Beratende Ingenieure VBI GmbH, Lenzhalde
16, 70192 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ANDRÄ, Hans-Peter
[DE/DE]; Im Betzengaiern 40, 70597 Stuttgart (DE).
KÖNIG, Gert [DE/DE]; Oskar-Sommer-Strasse 15-17,
60569 Frankfurt/Main (DE). MAIER, Markus [DE/DE];
Im Wolfer 47, 70599 Plieningen (DE).

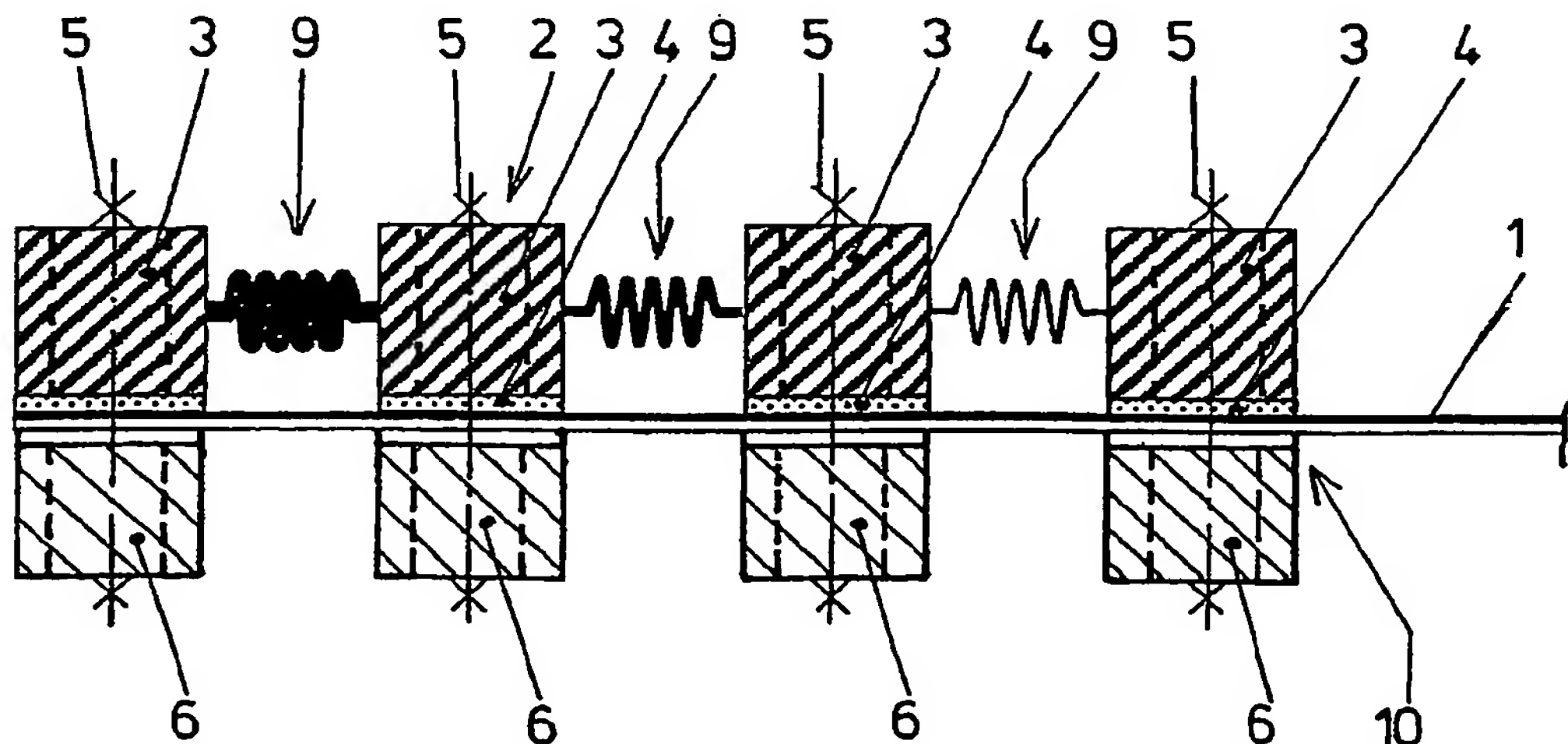
(74) Anwalt: KATSCHER, Helmut; Fröbelweg 1, 64291
Darmstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: THE ROD FOR A STRIP-TYPE TENSION MEMBER, USED IN THE BUILDING TRADE

(54) Bezeichnung: SPANNANKER FÜR BANDFÖRMIGE ZUGGLIEDER IM BAUWESEN



(57) Abstract: The invention relates to a tie rod for a strip-type tension member (1), used in the building trade, and consisting especially of fibre-reinforced plastic lamellae. Said tie rod comprises at least one anchoring body (2) which is positively connected to the tension member (1) by means of adhesion and/or friction, and can be supported on a fixed abutment. The anchoring body (2) comprises a plurality of clamping blocks (3) which are arranged at a distance from each other in the longitudinal direction of the tension member and are connected to said tension member (1) by means of adhesion and/or friction. One of said clamping blocks is supported on the fixed abutment (7), and the clamping blocks are interconnected by extension sections (9) having different spring stiffnesses, the spring stiffnesses of said extension sections (9) increasing towards the end of the tension member (1). The extension sections (9) are embodied as connecting pieces having different cross-sections or recesses, or can consist of materials having different elasticity modules.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/103137 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

... mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Spannanker für bandförmige Zugglieder (1) im Bauwesen, insbesondere faserverstärkte Kunststofflamellen, weist mindestens einen mit dem Zugglied (1) durch Klebung und/oder Reibung kraftschlüssig verbundenen Ankerkörper (2) auf, der an einem ortsfesten Widerlager abstützbar ist. Der Ankerkörper (2) weist mehrere, in Längsrichtung des Zugglieds (1) im Abstand zueinander angeordnete, mit dem Zugglied (1) durch Klebung und/oder Reibung verbundene Klemmblocke (3) auf, wobei einer der Klemmblocke (3) durch Dehnabschnitte (9) unterschiedlicher Federsteifigkeit miteinander verbunden sind, wobei die Federsteifigkeiten der Dehnabschnitte (9) zum Ende des Zugglieds (1) hin zunimmt. Die Dehnabschnitte (9) sind als Verbindungsstege mit unterschiedlichen Stegquerschnitten oder Ausnehmungen ausgeführt oder können aus Material mit unterschiedlichem Elastizitätsmodul bestehen.

Spannanker für bandförmige Zugglieder im Bauwesen

- Die Erfindung betrifft einen Spannanker für bandförmige
Zugglieder im Bauwesen, insbesondere faserverstärkte
5 Kunststofflamellen, mit mindestens einem mit dem Zugglied
durch Klebung und/oder Reibung kraftschlüssig verbundenen
Ankerkörper, der an einem ortsfesten Widerlager
abstützbar ist.
- 10 Zur Erhöhung der Tragfähigkeit (Ertüchtigung) oder zur
Wiederherstellung der ursprünglichen Tragfähigkeit
(Sanierung) von Tragwerken aus Stahlbeton oder Spannbeton
ist es bekannt, nachträglich an der Außenseite der
Tragwerke vorgespannte bandförmige Zugglieder
15 anzubringen. Außer Stahllamellen werden hierfür bevorzugt
faserverstärkte Kunststofflamellen verwendet,
insbesondere durch Kohlefasern verstärkte Kunststoffe
(CFK), durch Aramid verstärkte Kunststoffe (AFK) und
durch Glas verstärkte Kunststoffe (GFK).
- 20 Eine bedeutsame Eigenschaft dieser faserverstärkten
Kunststoffe, im besonderen der bevorzugt eingesetzten
kohlefaserverstärkten Kunststoffe, besteht darin, dass
die daraus hergestellten bandförmigen Zugglieder ein bis
25 zum Bruch linear elastisches Verhalten zeigen. Bei der
notwendigen Verankerung der Enden der Zugglieder muss
darauf geachtet werden, einen einachsigen
Zugspannungszustand aufrechtzuerhalten. Ein durch
wesentliche Spannungsspitzen an der Einspannstelle
30 und/oder eine Umlenkung hervorgerufener zweiachsiger
Zugspannungszustand würde zu einer Beschädigung oder
sogar Zerstörung des bandförmigen Zuggliedes führen.

Bei der Klebefbefestigung der bandförmigen Zugglieder an den Ankerkörpern stellt der Übergang von der freien Spannlänge des Zuggliedes zu der Verankerungszone eine Unstetigkeit hinsichtlich der Steifigkeit dar. Da die aktivierbare Klebelänge, die durch Schubspannung die von dem Zugglied eingeleitete Last aufnimmt, verhältnismäßig kurz ist, kommt es am Übergang von der freien Spannlänge zur Verankerungszone zu einer Schubspannungsspitze, die die örtlich zulässige Schubspannung in der Klebefuge überschreitet und die Bruchspannung erreicht. Das entscheidende Bruchkriterium bei Klebung ist hierbei ein Überschreiten der Kohäsion des Klebers und/oder der Bruch der Kunststoffmatrix des bandförmigen Zugglieds. Die dadurch gebildete Bruch-Schubspannungsfront wandert entlang der Klebefuge, bis die Klebeverbindung vollständig versagt.

Es ist zwar bekannt (DE 198 49 605 A1), zur Erhöhung der Klebewirkung eine zusätzliche Klemmkraft zwischen dem Ankerkörper und dem damit verklebten Zugglied aufzubringen. Der dadurch entstehende zweiachsige Spannungszustand (Längszug/begrenzter Querdruck) ist für das Zugglied unschädlich, da kein Querkzug auftritt. Vielmehr kommt es zu einer Steigerung der maßgeblichen Bruchfestigkeit. Die Schubspannungsspitze am Übergang von der freien Spannlänge zur Verankerungszone wird dadurch aber nicht verringert.

Zur Lösung dieses Problems durch Verminderung oder Vermeidung einer Schubspannungsspitze am Übergang von der freien Spannlänge in die Verankerungszone ist schon

- 3 -

vorgeschlagen worden, die Klebereigenschaften entlang der Krafteinleitungsstrecke so zu verändern, dass am Übergang zur Verankerung ein verhältnismäßig weicher Kleber (geringer Schubmodul) verwendet wird und die

5 Klebeeigenschaften zum anderen Ende der Verankerung hin so verändert werden, dass der Kleber einen hohen Schubmodul aufweist und daher wesentlich steifer wirkt. Die Auswahl der Klebermaterialien und insbesondere die Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen beim

10 Aufbringen des Klebers stellen jedoch sehr hohe Anforderungen und sind insbesondere nachträglich nicht kontrollierbar.

Es ist auch bekannt, in die Klebefuge ein Lochblech oder

15 ein ähnliches Material einzulegen. Dadurch wird ohne Beeinträchtigung der Gesamtbelastbarkeit ein insgesamt geringerer Schubmodul der Klebefuge erreicht. Dadurch kann die schädliche Schubspannungsspitze zwar vermindert werden, aber für viele Anwendungsfälle nicht in

20 ausreichendem Maße.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Spannanker der eingangs genannten Gattung so auszugestalten, dass das Entstehen einer die Bruchspannung in der Klebefuge bzw.

25 im Reibbereich lokal überschreitenden Schubspannungsspitze vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Ankerkörper mehrere, in Längsrichtung des Zugglieds

30 im Abstand zueinander angeordnete, mit dem Zugglied durch Klebung und/oder Reibung verbundene Klemmblocke aufweist, wobei der zum Ende des Zugglieds hin letzte Klemmblock am

- 4 -

ortsfesten Widerlager abstützbar ist, dass die Klemmblöcke durch Dehnabschnitte unterschiedlicher Federsteifigkeit miteinander verbunden sind und dass die Federsteifigkeiten der Dehnabschnitte zum Ende des
5 Zugglieds hin zunehmen.

Damit wird zwar ein gestufter, aber noch ausreichend gleichmäßig bis zum Übergang von der freien Spannlänge zur Verankerungszone abfallender Gradient der
10 übertragenen Zugkraft in der Klebefuge bzw. im Reibbereich erreicht. Die Schubspannung ist bis zum Übergang in die freie Spannlänge des Zugglieds so weit abgebaut, dass an dieser Stelle weder die Kohäsion des Klebers oder die maximal mögliche Reibkraft überschritten
15 wird, noch eine Beschädigung des Zuggliedes auftritt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass auf beiden Seiten eines bandförmigen Zugglieds oder einer Lage von zwei bandförmigen
20 Zuggliedern jeweils ein Ankerkörper angeordnet ist, deren jeweils übereinander liegende Klemmblöcke durch Klemmelemente miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind die Klemmelemente beiderseits neben dem Zugglied angeordnete Zugschrauben.

25

Die zwischen den einzelnen Klemmblöcken angeordneten, unterschiedlich elastischen, d.h. mit unterschiedlicher Federsteifigkeit ausgeführten Dehnabschnitte werden in konstruktiv besonders einfacher und einfach
30 herzustellender Weise als Verbindungsstege mit unterschiedlichem Stegquerschnitt ausgeführt. Der unterschiedliche Stegquerschnitt, der auf mehrere,

- 5 -

nachfolgend beschriebene Arten erreicht werden kann,
führt zu unterschiedlicher Federsteifigkeit. Damit läßt
sich in sehr einfacher Weise die Forderung realisieren,
die Federsteifigkeiten der Dehnabschnitte von der Stelle
5 des Eintritts des Zuggliedes bis zu dessen Ende hin
zunehmend auszuführen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des
Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer
10 Unteransprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung
näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.
Es zeigt:

15

Fig. 1 in einem Längsschnitt eine stark schematisierte
Darstellung eines Spannankers für ein bandförmiges
Zugglied, wobei für die Dehnabschnitte unterschiedlicher
Federsteifigkeit Federsymbole verwendet werden,

20

Fig. 2 eine Draufsicht auf den schematisch dargestellten
Spannanker gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines
25 Spannankers für ein bandförmiges Zugglied,

30

Fig. 4 eine Seitenansicht des Spannankers gemäß Fig. 3,
wobei die Abstützung an einem ortsfesten Widerlager der
deutlicheren Darstellung halber weggelassen ist,

Fig. 5 eine räumliche Darstellung des Spannankers gemäß
Fig. 4,

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen Spannkörper gemäß einer ersten Ausführungsform,

- 5 Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 6 und

Fig. 8-15 weitere Ausführungsbeispiele in Darstellungen entsprechend den Fig. 6 und 7.

10

- Anhand der Fig. 1 und 2 wird schematisch der Grundaufbau eines Spannankers für bandförmige Zugglieder 1 erläutert, beispielsweise von Lamellen aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK-Lamellen). Diese bandförmigen Zugglieder
- 15 1 werden im Bauwesen zur Ertüchtigung oder Sanierung von Tragwerken aus Spannbeton oder Stahlbeton eingesetzt. Die bandförmigen Zugglieder werden beispielsweise auf die Betonoberfläche aufgeklebt oder bleiben ohne Verbund mit der Betonoberfläche. Die
- 20 beschriebenen Spannanker dienen zur Aufbringung einer Vorspannung und/oder zur Endverankerung der Zugglieder.

- Hierfür wird ein Ankerkörper 2 durch Klebung und Klemmung mit dem Zugglied 1 verbunden. Stattdessen kann der
- 25 Verbund auch durch Reibung erfolgen. Als eines der möglichen Ausführungsbeispiele wird nachfolgend der Klebeverbund beschrieben. Der Ankerkörper 2 weist mehrere, in Längsrichtung des Zugglieds 1 im Abstand zueinander angeordnete Klemmböcke 3 auf. Jeder der
- 30 Klemmböcke 3 ist über eine Kleberschicht 4 durch Klebung mit dem Zugglied 1 verbunden. Mittels Klemmschrauben 5, die in Fig. 1 nur schematisch angedeutet sind, ist jeder

- 7 -

Klemmblock mit einem Klemmgegenstück 6 verbunden. Diese Klemmgegenstücke 6 können wiederum (nicht dargestellt) Teile eines zweiten Klemmkörpers 2 an der Unterseite des Zugglieds 1 sein.

5

Der zum Ende des Zugglieds hin letzte Klemmblock 3, im dargestellten Ausführungsbeispiel der am weitesten links angeordnete Klemmblock 3, ist an einem ortsfesten, d.h. am Tragwerk angebrachten Widerlager 7 abgestützt,
10 beispielsweise über eine hydraulische Spanneinrichtung 8.

Zwischen den einzelnen Klemmblöcken 3 sind Dehnabschnitte 9 ausgebildet, die in der Darstellung der Fig. 1 und 2 als Gruppen von Zugfedern symbolisiert sind. Die
15 unterschiedliche Dicke der Zugfedern stellt dar, dass die Dehnabschnitte 9 mit unterschiedlicher Federsteifigkeit ausgeführt sind, wobei die Federsteifigkeit von der Übergangsstelle 10 aus der freien Spannlänge des Zugglieds 1 in die Verankerungszone zum Ende des
20 Zuggliedes (links in den Fig. 1 und 2) zunimmt.

Die Federsteifigkeiten der Dehnabschnitte 9 sind dabei so gewählt und so abgestuft, dass die Krafteinleitung in jeden Klemmblock 3, die über Schubspannungen in der
25 Klebeschicht 4 erfolgt, das Entstehen von Schubspannungsspitzen ausschließt, die die höchstzulässige Schubspannung im Kleber überschreiten und zu einem Kohäsionsbruch führen würden. Abweichend von den in der Zeichnung dargestellten Ausführungen kann eine
30 Klebung auch im Bereich der Dehnabschnitte 9 erfolgen.

Die unterschiedliche Federsteifigkeit der Dehnabschnitte 9 kann konstruktiv in unterschiedlicher Weise erreicht werden; bevorzugte Beispiele hierfür sind in den folgenden Figuren dargestellt.

5

Bei dem in den Fig. 3-5 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Spannankers für Zugglieder 1, beispielsweise kohlefaserverstärkte Kunststofflamellen, ist auf beiden Seiten einer Lage von zwei bandförmigen Zuggliedern 1
10 jeweils ein Ankerkörper 2 angeordnet, deren jeweils übereinanderliegende Klemmblocke 3 jeweils durch seitlich neben den Zuggliedern 1 angeordnete Zugschrauben 5 miteinander verbunden und geklemmt sind. Zur gleichmäßigen Krafteinleitung wirken die Zugschrauben 7
15 jeweils über ein Querjoch 11 über zwei nebeneinander liegende Stützstellen 11a, 11b auf den jeweiligen Klemmblock 3. Stattdessen kann auch eine einzige, mittige Stützstelle gewählt werden. Mehrere, einzeln funktionierende identische Spannanker können als Module
20 zu einem größeren Spannglied durch Übereinanderstapeln kombiniert werden, wobei längere, gemeinsame Zugschrauben 7 verwendet werden.

Der zum Ende des Zuggliedes 1 hin letzte Klemmblock 3 ist
25 mit einer Kopfplatte 2a des Ankerkörpers 2 verbunden. Diese Kopfplatte 2a ist über seitliche hydraulische Spannzyylinder 8 an dem ortsfesten Widerlager 7 abgestützt.

30 Die Dehnabschnitte 9 zwischen den Klemmblocken 3 werden durch Verbindungsstege 13 gebildet, die gleich breit, jedoch unterschiedlich dick sind. Die Dicke der

Verbindungsstege 13 nimmt von der Übergangsstelle 10 zur Kopfplatte 2a und somit zum Ende des Zugglieds 1 zu.

Fig. 6 zeigt in einer Draufsicht in vereinfachter
5 Darstellungsweise den grundsätzlichen Aufbau des Ankerkörpers 2, wie er beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3-5 Verwendung findet. In gleicher Darstellungsweise sind in den Fig. 8-15 weitere Ausführungsbeispiele dargestellt.

10

Beim Beispiel nach den Fig. 8 und 9 bestehen die die Dehnabschnitte 9 zwischen den Klemmblocks 3 bildenden Verbindungsstege jeweils aus mehreren Stegabschnitten 14, die durch Ausnehmungen, beim Beispiel nach den Fig. 8 und
15 9 senkrecht zum bandförmigen Zugglied 1 verlaufende Bohrungen 15, voneinander getrennt sind. Jeweils der Gesamtstegquerschnitt aller Stegabschnitte 14 der einzelnen Dehnabschnitte 9 ist unterschiedlich. Wie in Fig. 8 und 9 gezeigt, haben die Bohrungen 15 in dem der
20 Übergangsstelle 10 nächstgelegenen Dehnabschnitt 9 den größten Durchmesser, so dass der Gesamtstegquerschnitt aller Stegabschnitte 14 hier am geringsten ist. Im nächstfolgenden Dehnabschnitt 9 sind die Durchmesser der Bohrungen 15 kleiner; somit ist hier der
25 Gesamtstegquerschnitt größer. Schließlich sind die Durchmesser der Bohrungen 15 in dem zum Ende des Zugglieds 1 hin nächsten Dehnabschnitt 9 noch geringer und der Gesamtstegquerschnitt ist größer.

30 Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 10 und 11 unterscheidet sich von dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen nur dadurch, dass die

- 10 -

die Stegabschnitte 14' jedes Dehnabschnitts 9 trennenden Bohrungen 15' parallel zur Fläche des bandförmigen Zugglieds 1 und quer zu seiner Längsrichtung verlaufen. Jede Bohrung 15' trennt in jedem Dehnabschnitt 9 zwei Stegabschnitte 14' voneinander. Auch hierbei nimmt der Durchmesser der Bohrungen 15' von der Übergangsstelle 10 ausgehend ab, während der Gesamtstegquerschnitt der Stegabschnitte 14' zunimmt.

10 Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 12 und 13 ist in jedem Dehnabschnitt 9 ein quer zur Längsrichtung des Zugglieds 1 gerichteter Biegeabschnitt 16 ausgebildet. Die Biegeabschnitte 16 der einzelnen Dehnabschnitte 9 weisen unterschiedliche Biegesteifigkeiten auf.

15

Die Biegeabschnitte 16 oder Biegebalken sind jeweils zwischen einem vom Zugglied 1 her und einem sich von der entgegengesetzten Seite her in den Ankerkörper 2 erstreckenden Schlitz 17 ausgebildet.

20

Durch die von der Übergangsstelle 10 her abnehmende Tiefe der Schlitz 17 nimmt die wirksame Länge der Biegeabschnitte 16 ab. Zugleich wird durch den von der Übergangsstelle 10 ausgehend zunehmenden Abstand der jeweils benachbarten Schlitz 17 erreicht, dass die Dicke der Biegeabschnitte 16 zunimmt. Beide einzeln oder in Kombination anwendbaren Maßnahmen führen dazu, dass die Federsteifigkeit der Biegeabschnitte 16 ausgehend von der Übergangsstelle 10 zum Ende des Zuggliedes 1 hin zunimmt.

30

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 14 und 15 bestehen die Dehnabschnitte 9 zwischen den Klemmblocken 3 aus

- 11 -

Material mit unterschiedlichem Elastizitätsmodul (E-Modul). Ausgehend von der Übergangsstelle 10 nimmt der Elastizitätsmodul des für die Dehnabschnitte 9 verwendeten Materials zu, d.h. die Federsteifigkeiten der 5 Dehnabschnitte 9 nehmen zum Ende des Zugglieds 1 hin zu.

Die gestufte Gradienten der Ankersteifigkeit mit der Einteilung in "Lastübertragungszonen" durch Verbund und "Dehnungszonen" vorzugsweise ohne Verbund, dient dazu, je 10 Lasteinleitungszone nur soviel Zugkraft aus der Lamelle auszuleiten wie durch das gewählte Verbundprinzip (Klebung + Querdruck oder Reibung + Querdruck) übertragen werden kann, ohne Schaden zu nehmen. Danach entzieht sich diese Lasteinleitungszone durch Dehnung der Dehnungszone 15 dahinter weiterer Beanspruchungen und die nächste Lastübertragungszone wird aktiviert. Im Idealfall leitet jede Lasteinleitungszone einen bestimmten Anteil der gesamten Zugkraft aus dem Zugglied aus. Diese werden dann im Ankerteil bis zu endgültigen Übergabe an das Bauteil 20 gesammelt. Die dazu notwendigen Dehnungen in den Dehnungszonen müssen durch angepasste Federsteifigkeiten erreicht werden. Die Anzahl der hintereinanderschaltenden "Klemmböcke" bestimmt sich dann nach der Größe der Last im Zugglied und der 25 zulässigen Beanspruchung des gewählten Verbundprinzips (Adhäsion/Kohäsion bzw. reine Reibung von Ankerflächen mit dem Zugglied). Somit wird gegenüber einer konventionellen Klebung ohne alternierende Anordnung von Lasteinleitung und Dehnungsausgleich die Klebefuge auf 30 der kompletten Länge aktiviert.

Spannanker für bandförmige Zugglieder im Bauwesen

5 P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Spannanker für bandförmige Zugglieder im Bauwesen, insbesondere faserverstärkte Kunststofflamellen, mit
10 mindestens einem mit dem Zugglied durch Klebung und/oder Reibung kraftschlüssig verbundenen Ankerkörper, der an einem ortsfesten Widerlager abstützbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerkörper (2) mehrere, in Längsrichtung des Zugglieds (1) im Abstand zueinander
15 angeordnete, mit dem Zugglied (1) durch Klebung und/oder Reibung verbundene Klemmblocke (3) aufweist, wobei der zum Ende des Zugglieds (1) hin letzte Klemmblock (3) am ortsfesten Widerlager (7) abstützbar ist, dass die Klemmblocke (3) durch Dehnabschnitte (9)
20 unterschiedlicher Federsteifigkeit miteinander verbunden sind und dass die Federsteifigkeiten der Dehnabschnitte (9) zum Ende des Zugglieds (1) hin zunehmen.

2. Spannanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 dass auf beiden Seiten eines bandförmigen Zugglieds (1) oder einer Lage von zwei bandförmigen Zuggliedern (1) jeweils ein Ankerkörper (2) angeordnet ist, deren jeweils übereinander liegende Klemmblocke (3) durch Klemmelemente (5) miteinander verbunden sind.

- 13 -

3. Spannanker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmelemente beiderseits neben dem Zugglied (1) angeordnete Zugschrauben (5) sind.
- 5 4. Spannanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dehnabschnitte (9) zwischen den Klemmblöcken (3) Verbindungsstege (13, 14, 14') mit unterschiedlichem Stegquerschnitt sind.
- 10 5. Spannanker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass alle Verbindungsstege (13) gleich breit, jedoch unterschiedlich dick sind.
6. Spannanker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Verbindungsstege jeweils aus mehreren, durch Ausnehmungen (15, 15') voneinander getrennten Stegabschnitten (14, 14') bestehen und dass jeweils der Gesamtstegquerschnitt der einzelnen Dehnabschnitte (9) unterschiedlich ist.
- 20 7. Spannanker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die Stegabschnitte (14) trennenden Ausnehmungen senkrecht zum bandförmigen Zugglied (5) verlaufende Bohrungen (15) sind.
- 25 8. Spannanker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine parallel zur Fläche des bandförmigen Zugglieds (1) und quer zu seiner Längsrichtung verlaufende Bohrung (15') jeweils zwei Stegabschnitte (14') voneinander
30 trennt.

- 14 -

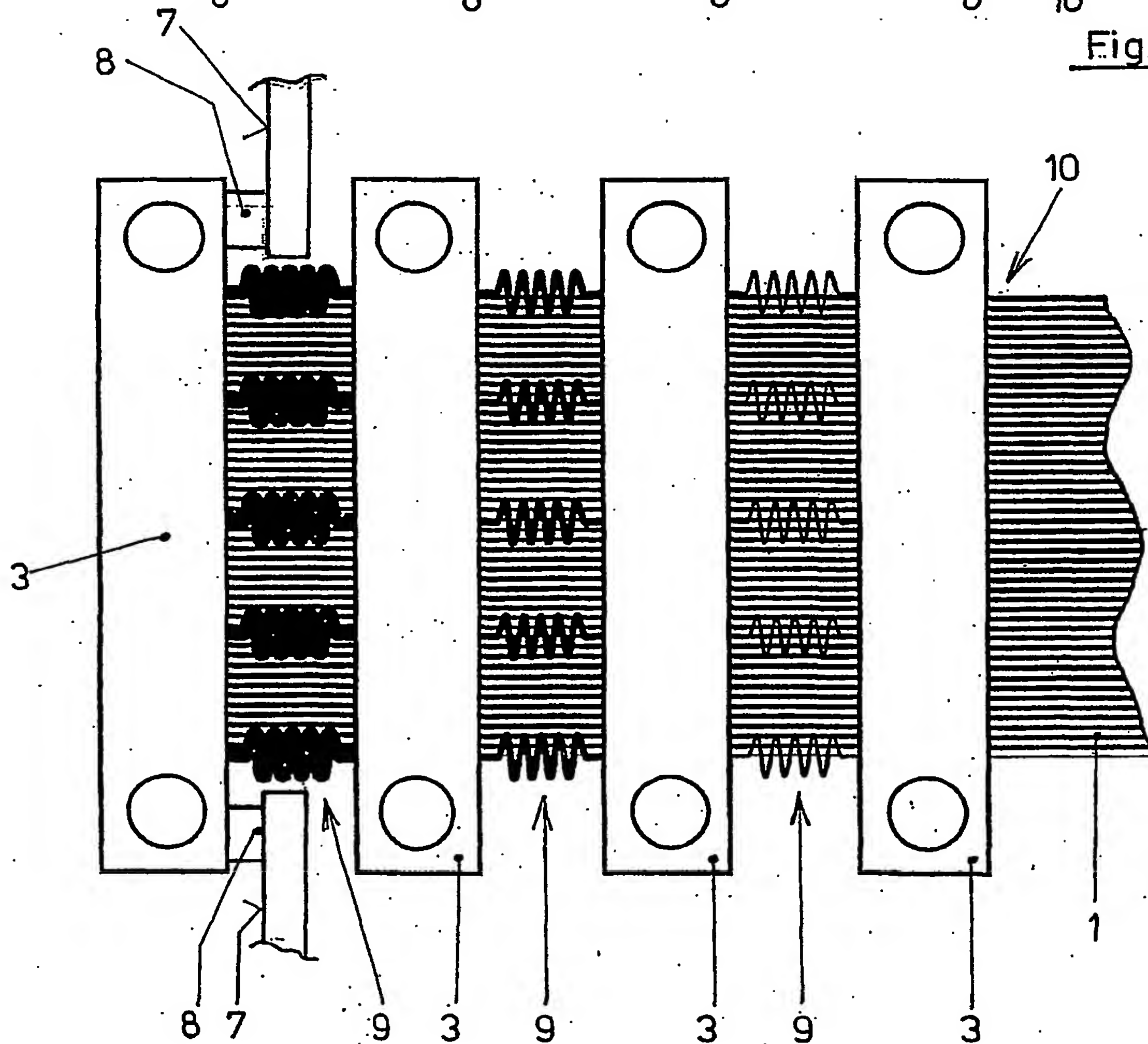
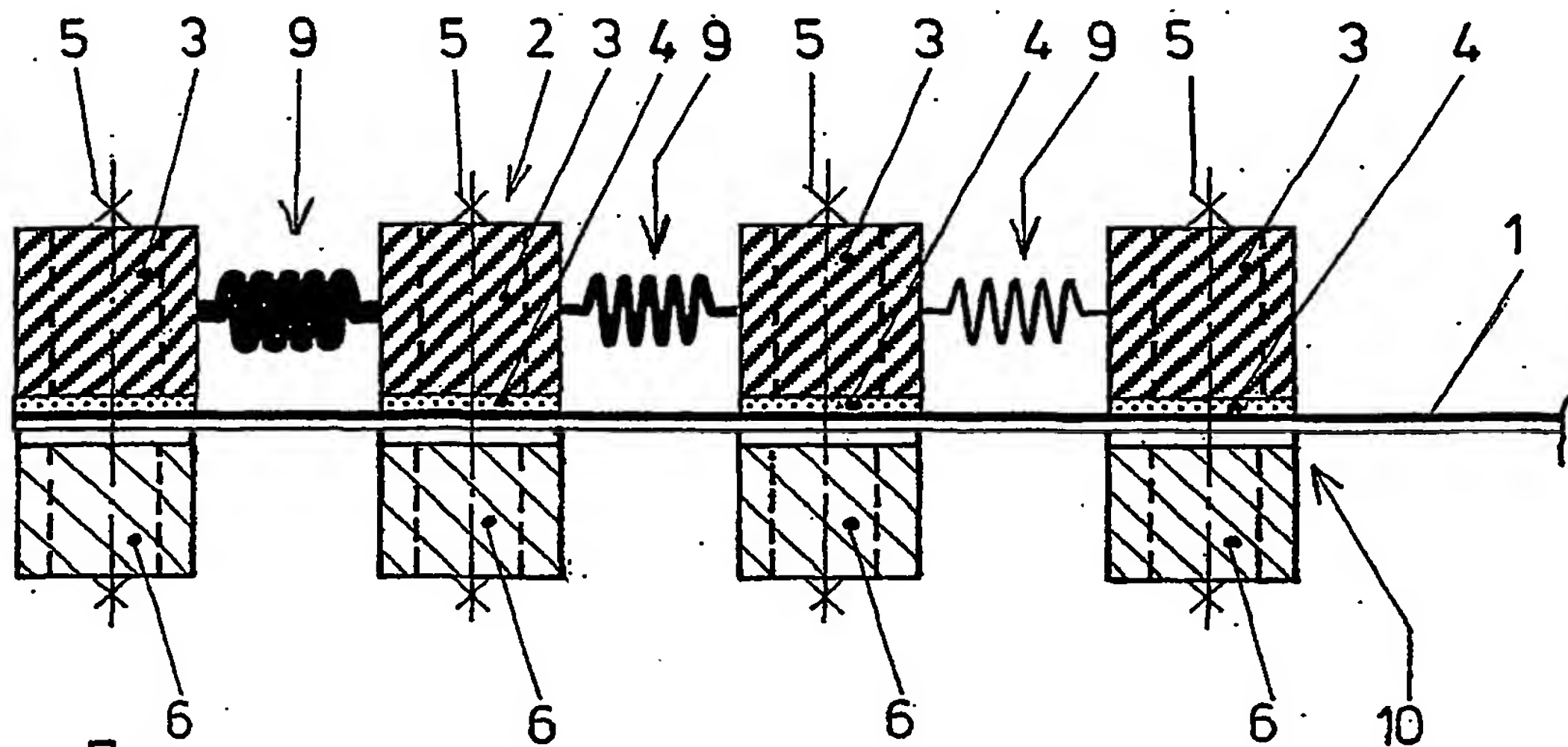
9. Spannanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass in jedem Dehnabschnitt (9) ein quer zur
Längsrichtung des Zugglieds (1) gerichteter
Biegeabschnitt (16) ausgebildet ist und die
5 Biegeabschnitte (16) der einzelnen Dehnabschnitte (9)
unterschiedliche Biegesteifigkeiten aufweisen.

10. Spannanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegeabschnitte (16) jeweils zwischen einem sich
10 vom Zugglied (1) her und einem sich von der
entgegengesetzten Seite her in den Ankerkörper (2)
erstreckenden Schlitz (17) ausgebildet sind.

11. Spannanker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Biegeabschnitte (16) unterschiedlich dick
und/oder unterschiedlich lang sind.

12. Spannanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Dehnabschnitte (9) aus Material mit
20 unterschiedlichem Elastizitätsmodul bestehen.

119



2 / 9

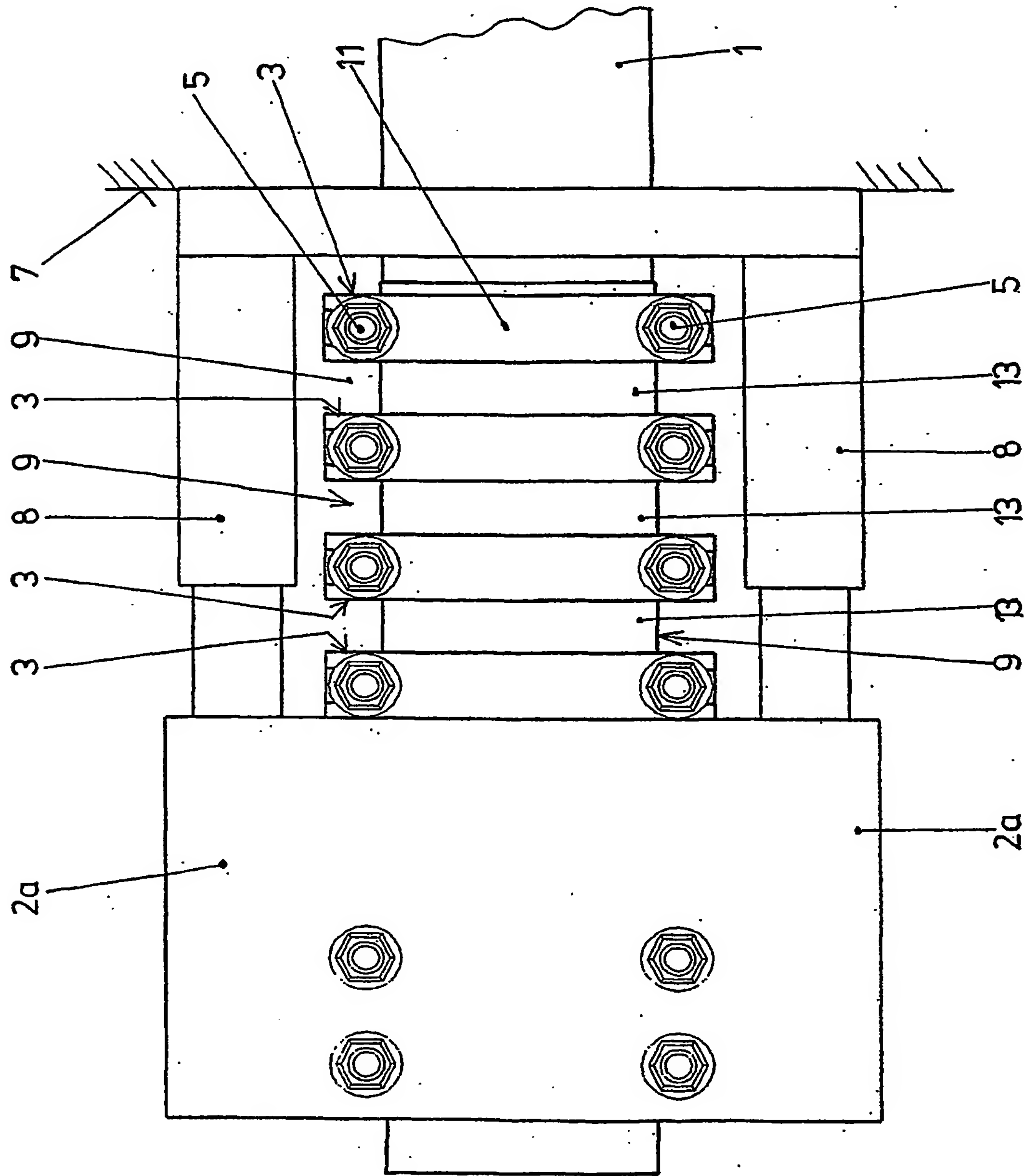


Fig.3

3/9

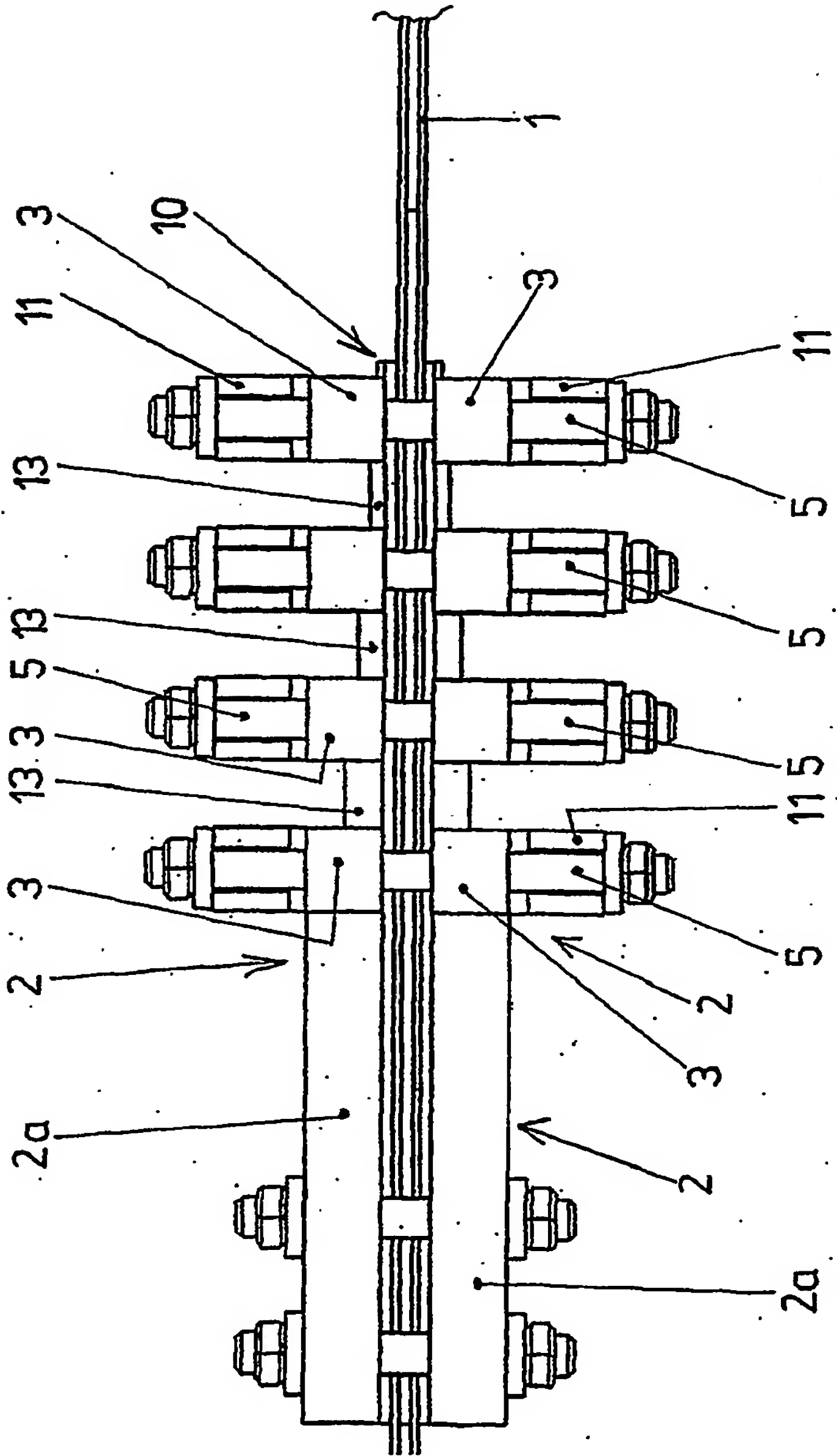


Fig.4

4/9

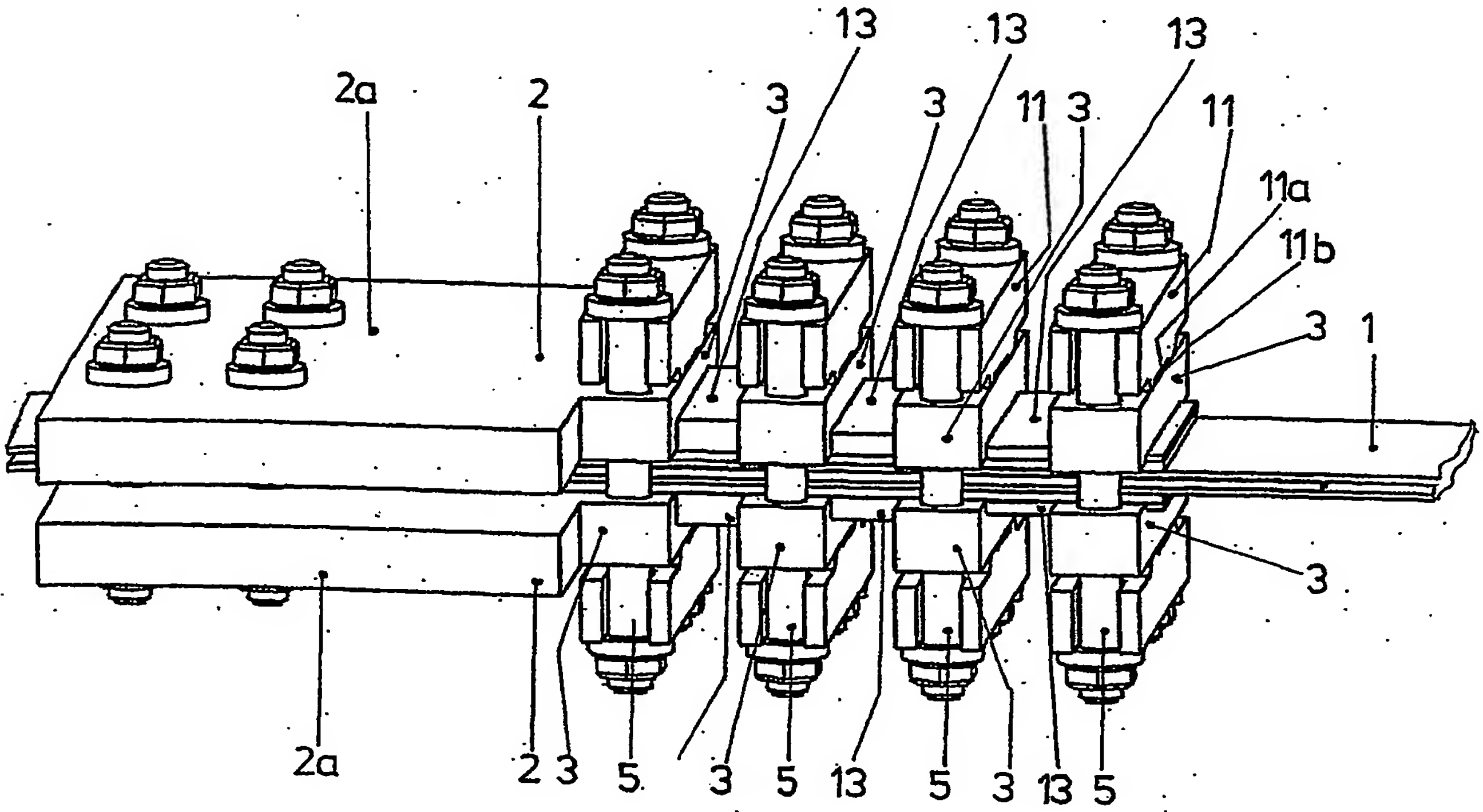
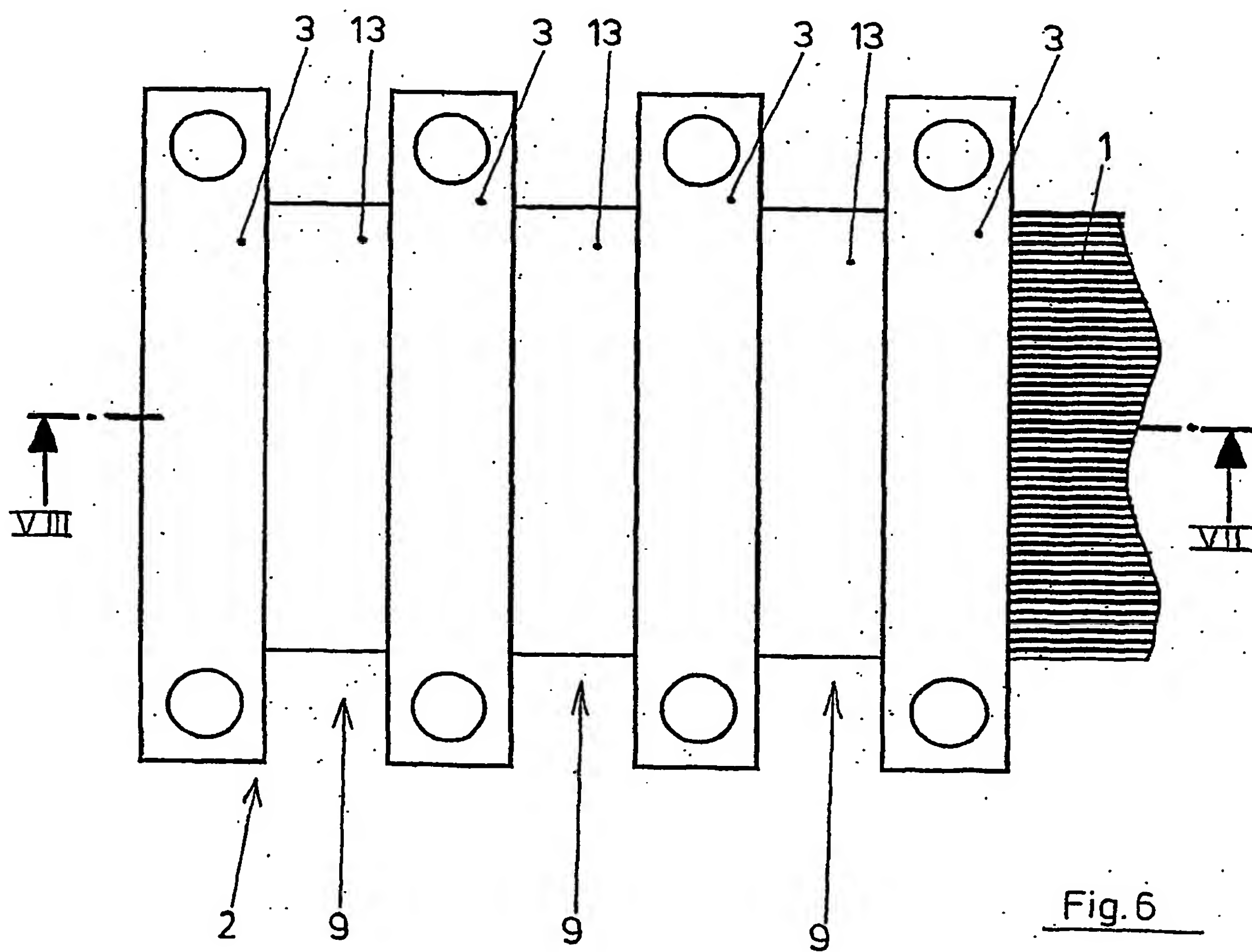
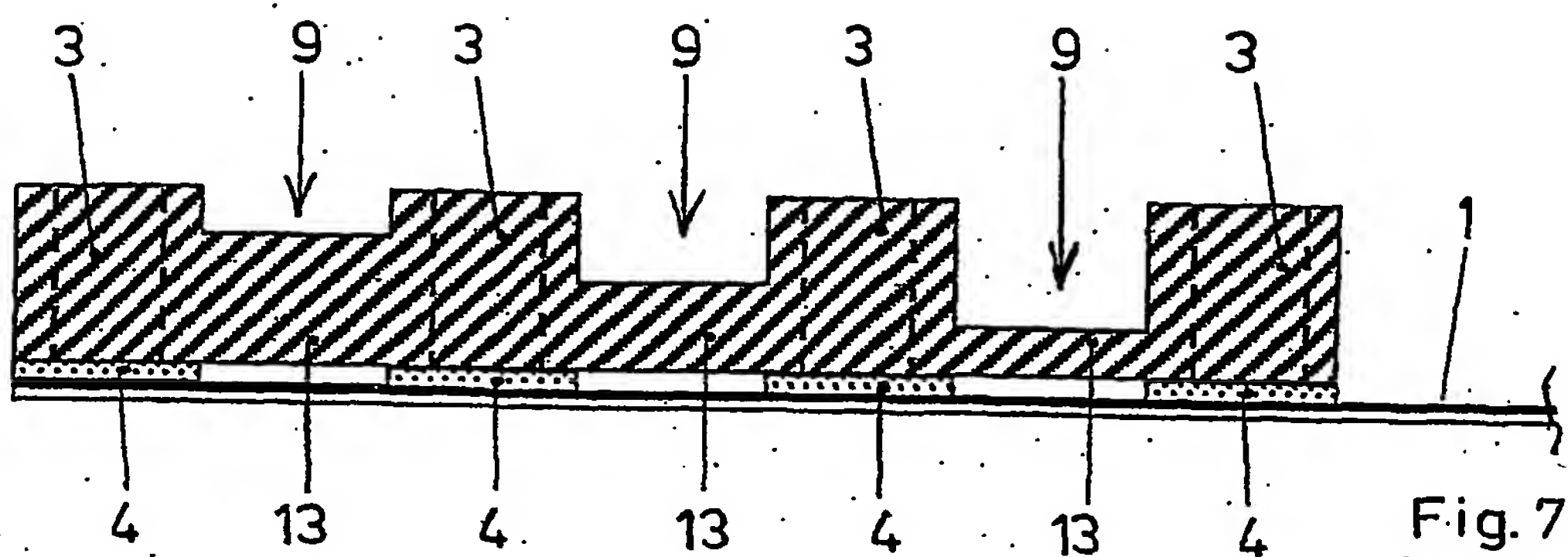


Fig5

5/9



6/9

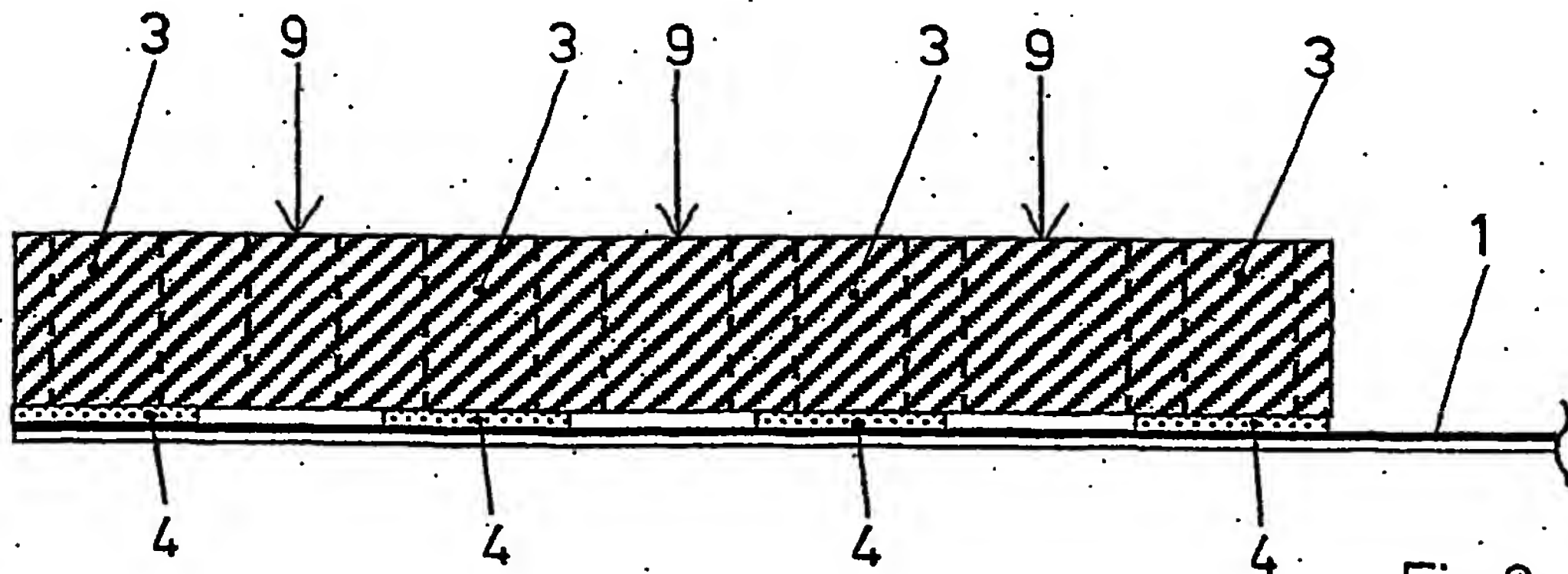


Fig.9

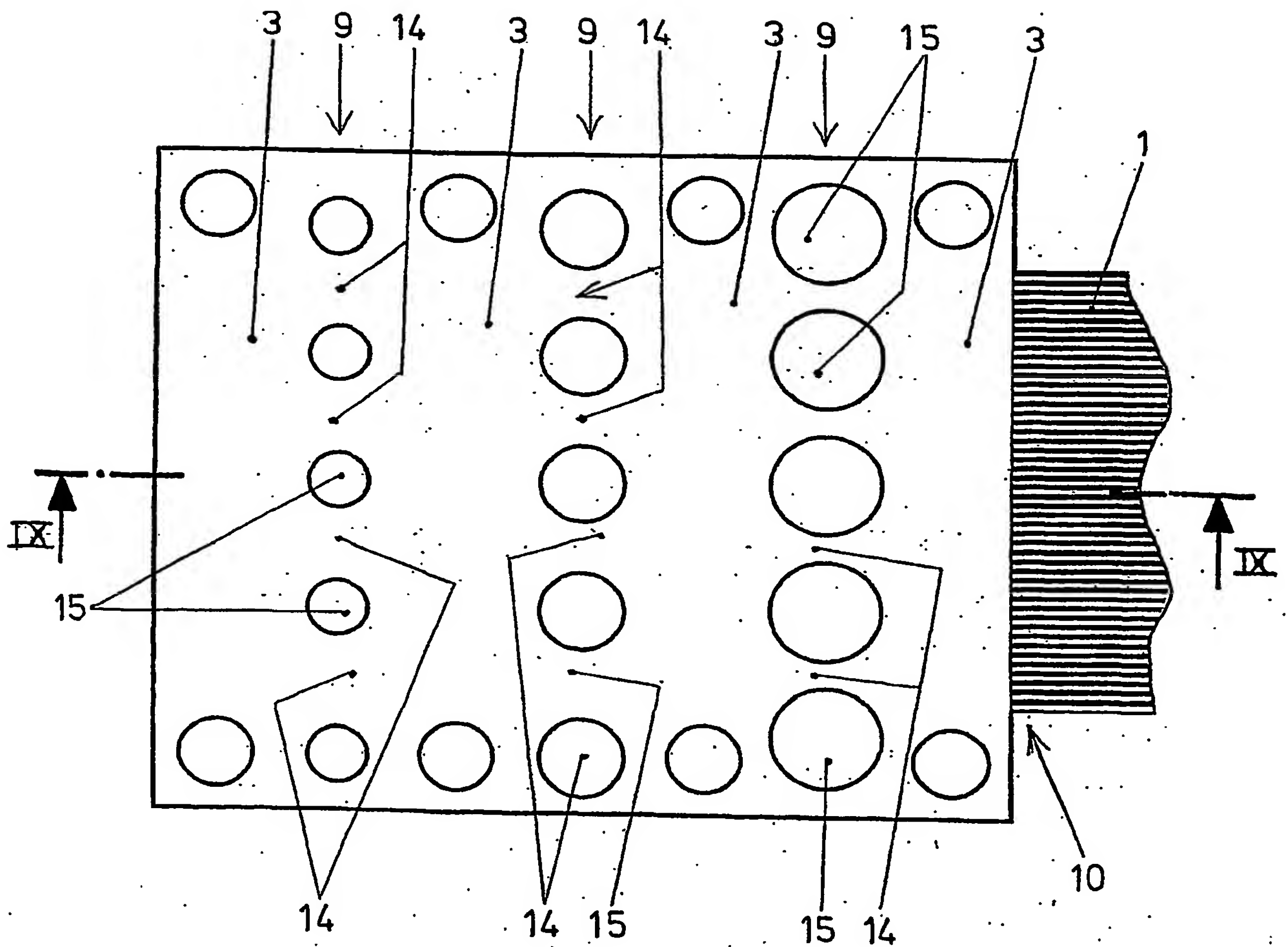


Fig.8

7/9

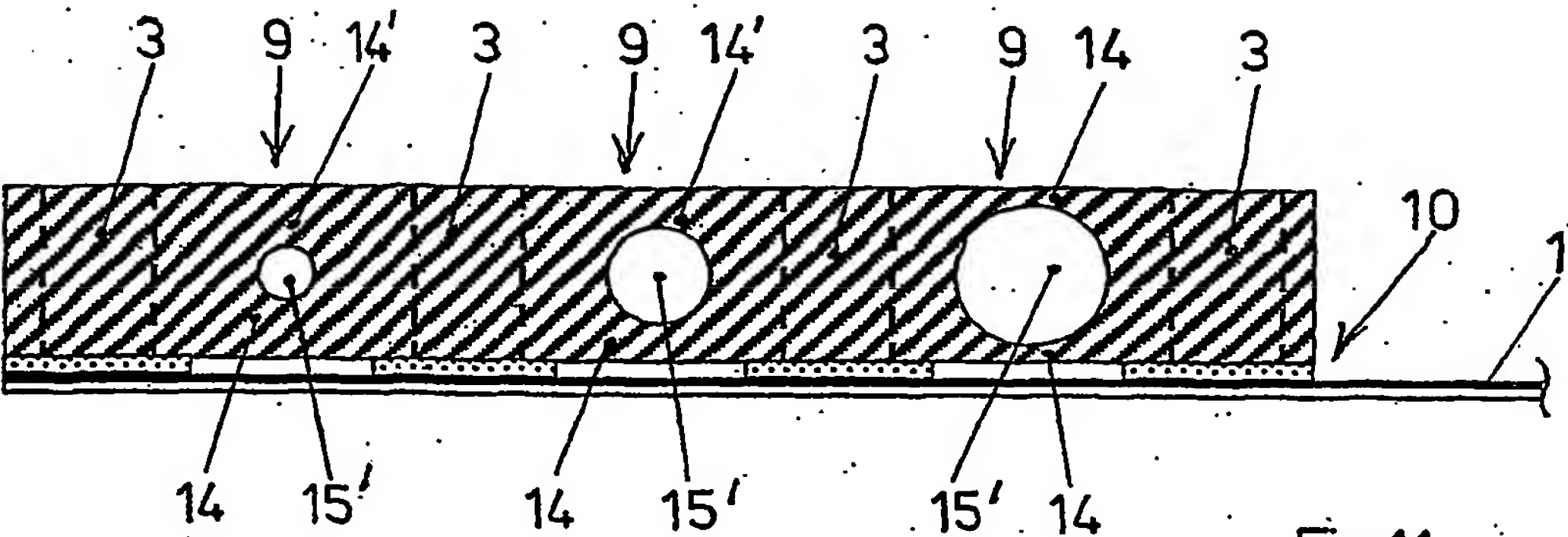


Fig.11

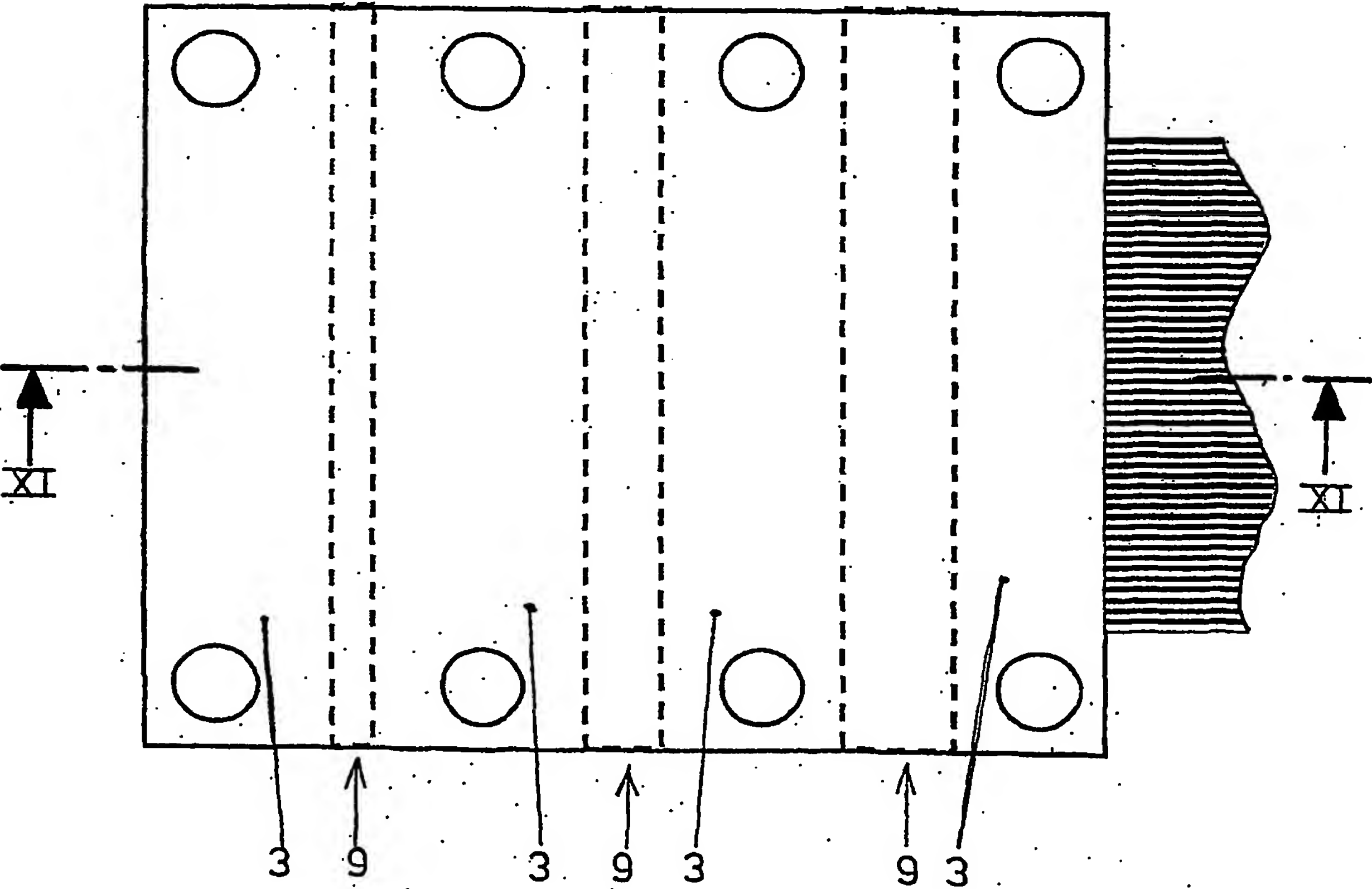
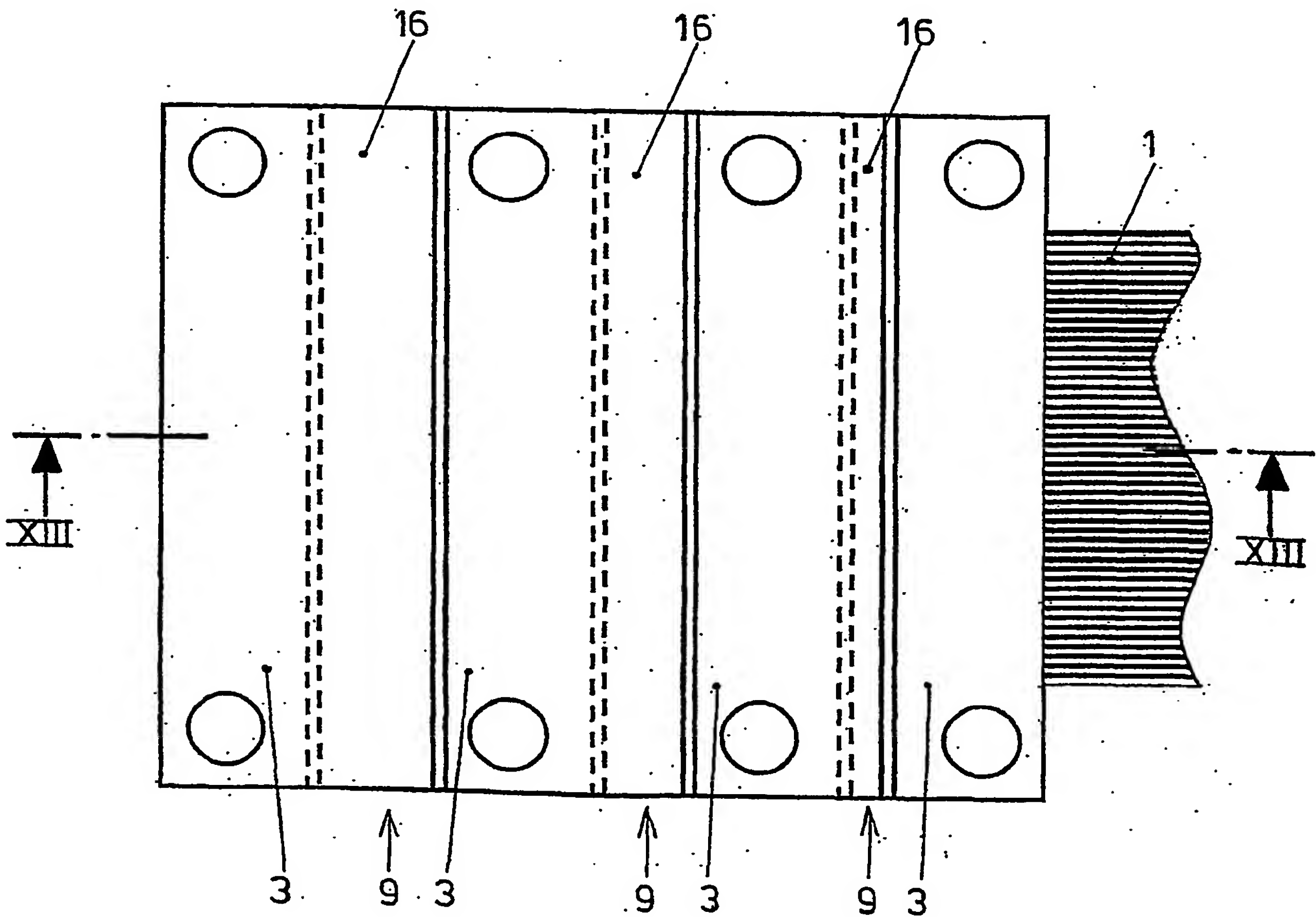
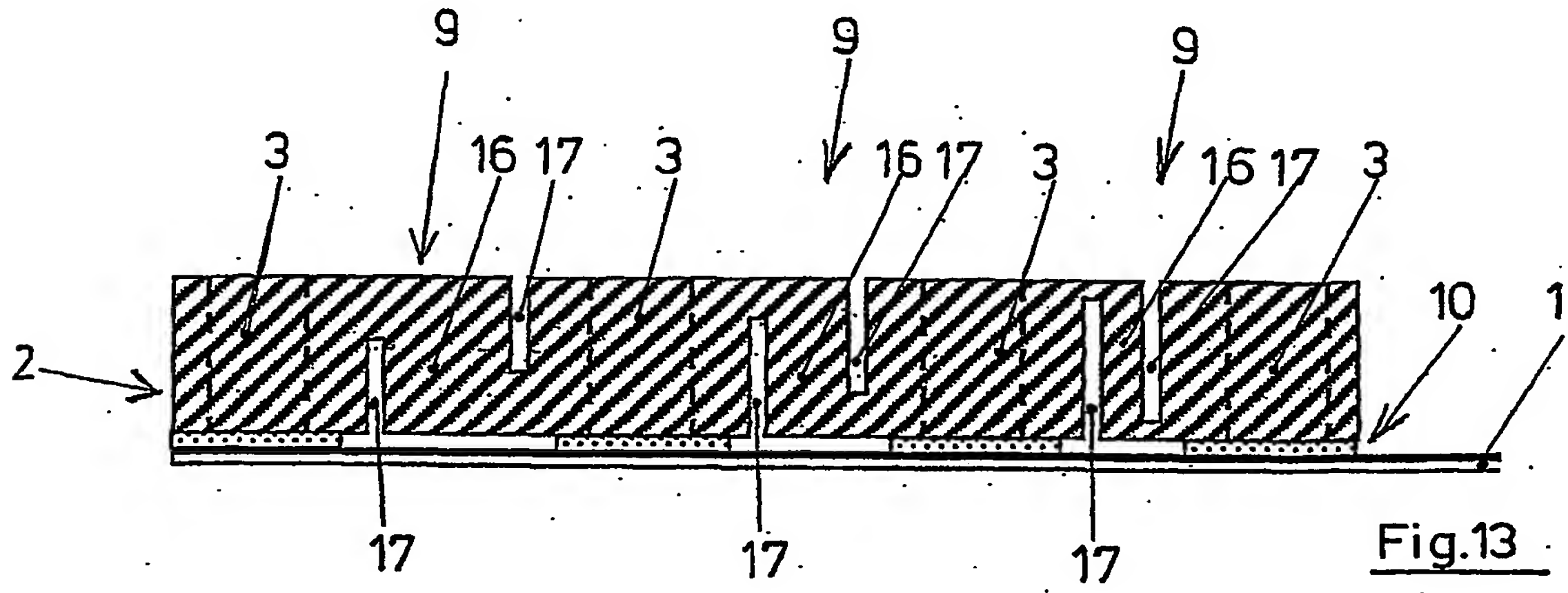


Fig.10

8/9



9/9

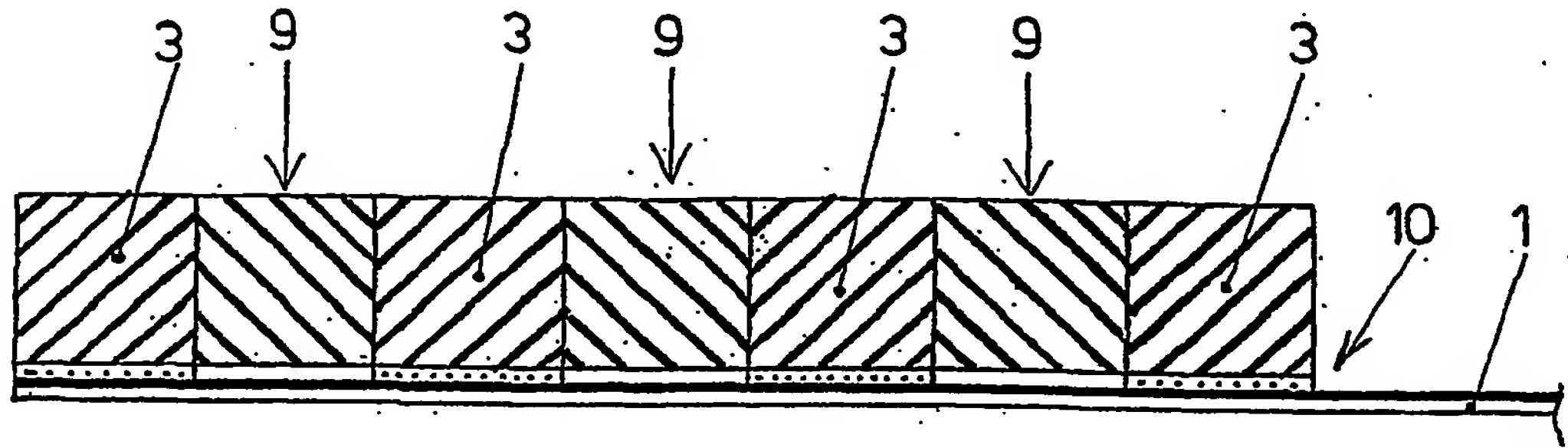


Fig.15

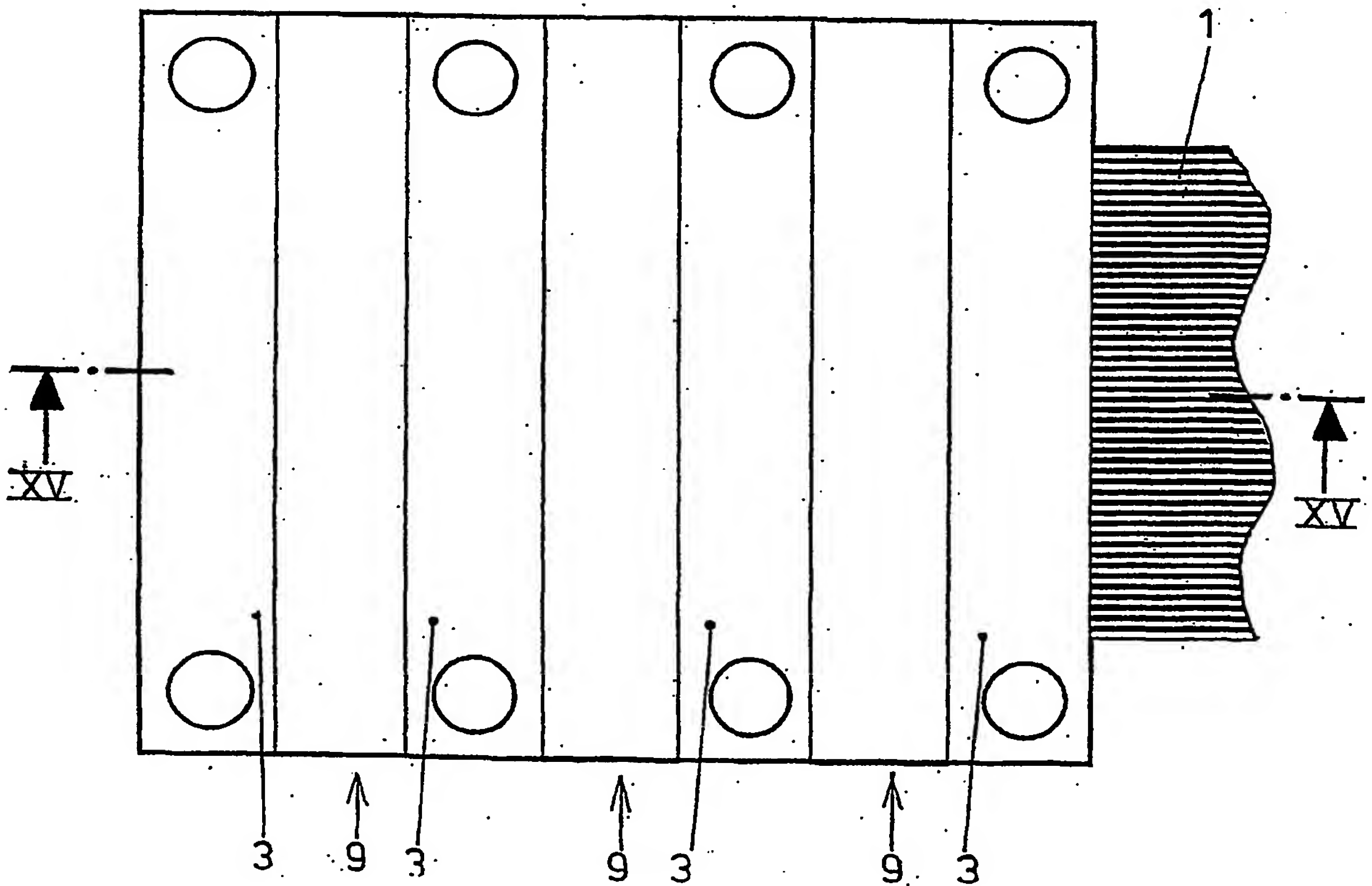


Fig.14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/06572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E04G23/02 E04G21/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04G E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 49 605 A (GOEHLER ANDRAE UND PARTNER BER) 4 May 2000 (2000-05-04) cited in the application column 2, line 53 -column 3, line 58 figures	1
A	US 5 479 748 A (SILLER JOSE L) 2 January 1996 (1996-01-02) figures	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) -& JP 07 189427 A (TOKYO SEIKO CO LTD), 28 July 1995 (1995-07-28) abstract figures	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2002

Date of mailing of the international search report

30/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Andlauer, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06572

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19849605 A	04-05-2000	DE 19849605 A1 WO 0024989 A1 EP 1125031 A1	04-05-2000 04-05-2000 22-08-2001
US 5479748 A	02-01-1996	MX 9200051 A1	01-07-1993
JP 07189427 A	28-07-1995	JP 2884465 B2	19-04-1999

Form PCT/ISA 210 (Patent family members) / July 2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intel males Aktenzeichen
PCT/EP 02/06572

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E04G23/02 E04G21/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 E04G E04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 49 605 A (GOEHLER ANDRAE UND PARTNER BER) 4. Mai 2000 (2000-05-04) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 58 Abbildungen	1
A	US 5 479 748 A (SILLER JOSE L) 2. Januar 1996 (1996-01-02) Abbildungen	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) -& JP 07 189427 A (TOKYO SEIKO CO LTD), - 28. Juli 1995 (1995-07-28) Zusammenfassung Abbildungen	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Andlauer, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/06572

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19849605 A	04-05-2000	DE 19849605 A1	04-05-2000
		WO 0024989 A1	04-05-2000
		EP 1125031 A1	22-08-2001
US 5479748 A	02-01-1996	MX 9200051 A1	01-07-1993
JP 07189427 A	28-07-1995	JP 2884465 B2	19-04-1999

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.